

14P

E74-10215

CR-136478

GEOBOL

PROGRAMA DEL SATELITE DE RECURSOS NATURALES  
ERTS - BOLIVIA

(E74-10215) GEOMORPHOLOGY SUBPROGRAM:  
GEOMORPHOLOGICAL MAP OF OCCIDENTAL REGION  
OF BOLIVIA, UTILIZING ERTS IMAGERY  
(Servicio Geologico de Bolivia, La Paz.)  
14 p HC \$3.00

N74-15022

CSCL 08E G3/13 00215  
Unclassified



CASILLA DE CORREO 2729  
CALLE FEDERICO ZUAZO 1673  
Esq. REYES ORTIZ  
La Paz - Bolivia

2

## A B S T R A C T

For the first time, Bolivia will have a "Geomorphological Map" on a 1:100,000 scale, thanks to the reception of the ERTS images. Due to this, the researcher and the student will be able from now on to compare the distribution of the existent shapes of the country, which have been modelled by diverse processes, factors and agents.

In the Introductory chapter is emphasized the fact that the geomorphological information is very useful in its application to mining, specially alluvial beds, engineering work and other geological studies.

This geomorphological map is divided in ten geomorphological unities which coincide with the geo-structural unities of the western region of the country.

---

Jda.

SUB-PROGRAMA GEOMORFOLOGIA  
BOSQUEJO GEOMORFOLOGICO DE LA REGION OCCIDENTAL  
DE BOLIVIA, UTILIZANDO IMAGENES ERTS.

Por: Ing. Milton Suárez M.

11

PROGRAMA DEL SATELITE TECNOLOGICO DE  
RECURSOS NATURALES ERTS - BOLIVIA

SUB - PROGRAMA GEOMORFOLOGIA

BOSQUEJO GEOMORFOLOGICO DE LA REGION OCCIDENTAL  
DE BOLIVIA, UTILIZANDO IMAGENES ERTS.

INTRODUCCION

Por: Ing. Milton Suárez M.

La utilización de las imágenes del satélite tecnológico de recursos naturales ERTS, reportará incontables beneficios en la investigación científica, en la exploración minera y petrolera, en la Geología y la agricultura, especialmente en la selección de áreas de prioridad.

En el campo de la Geomorfología, como disciplina ligada a la Geología, será por primera vez, desde que las investigaciones de la ciencia de la tierra se iniciaron en Bolivia, que se pueda contar con una "Carta Geomorfológica de Bolivia" escala 1: 1.000.000; donde el investigador y el estudiioso comparen la distribución de las formas existentes, teniendo en cuenta la diversidad de procesos, factores y agentes que las modelaron.

Hasta la fecha la Geomorfología ha sido vista aquí en Bolivia como una ciencia meramente especulativa, sin embargo el cariz que se le quiere dar hoy en la actualidad, será la de valorar su aplicabilidad inmediata a la minería, esencialmente en yacimientos de aluvión relacionados con formas preexistentes, y de su inmediata aplicación en obras de ingeniería civil, donde se ha olvidado el papel decisivo que juegan las formas, especialmente las dinámicas en el desarrollo vial del país.

En el presente bosquejo se trata de delinear las grandes unidades morfológicas de la zona occidental del país, límitrofe con Chile y Perú, apoyados en trabajos geológicos realizados con anterioridad (mapas e informes) como base para una correcta interpretación.

El área investigada se ajusta aproximadamente a las siguientes coordenadas geográficas: 70° 00' y 68° 00' de longitud al Oeste del Meridiano principal, y 17° 00' y 20° 30' de latitud Sud.

METODO DE TRABAJO

En la confección de la leyenda del mapa, se tuvo que recurrir a la

leyenda del "Mapa Geomorfológico de la Unión Soviética" en ausencia de una nomenclatura internacional.

Las unidades morfológicas observadas son las siguientes:

Unidad A.- Se trata de una llanura acumulativa con sedimentos provenientes de las partes elevadas de la cordillera de los Andes Bolivianos, que en la actualidad se encuentran inconsolidados constituyendo el encapote cuaternario, coincidiendo exactamente con la porción central de la depresión altiplánica y el antiguo lago Minchin. Esta llanura está drenada esencialmente por el río Desaguadero en las proximidades de La Joya y luego se dirige hasta el Lago Poopó (fuera del área). El río Lauca que tiene su naciente al pie del Volcán Huallatiri, recibe el caudal del río Copasa originado en las inmediaciones del Volcán Sajama. Hacia el Este lo hace el río Turco y finalmente vierten sus aguas al lago de Coipasa.

En forma de cerros islas emergen de la llanura dos edificios volcánicos, a cuyos pies se hallan las poblaciones de Escara y Huachacalla.

Unidad B.- Con una longitud de 100 Km. aproximadamente y de rumbo NW-SE, se levanta de la llanura la serranía de Huayllamarca con pronunciamiento claro en el relieve y débilmente disectada.

Unidad C.- Esta unidad está constituida por mantos de rocas efusivas (lavas y tobas) y se extiende de norte a sur con colinas dispersas de cuerpos diapiricos e intrusivos, dándole un aspecto ondulado.

Según datos conocidos, gran parte de esta unidad estuvo ocupada durante el Pleistoceno por un lago antiguo denominado por Bowman (1916) Lago Ballivián, que tal vez se extendió hasta Ayoayo-Patacamaya.

En esta misma zona, en la localidad de Calacoto, el Desaguadero recibe del Oeste su único afluente importante, el Mauri, que nace en la cordillera occidental peruana.

Unidad D.- En su integridad está constituida por rocas neovolcánicas plioceno-pleistocenas de los volcanes de los andes occidentales. La unidad se extiende con rumbo NW-SE apreciándose aparatos volcánicos sin distribución sistemática aparente, aunque se puede notar un grupo de conos volcánicos alineados en dirección Este-Oeste, al NW del Salar

de Coipasa.

Entre el meridiano 69° 00' y el paralelo 18° 00' se destacan nítidamente volcanes tales como los Payachatas y el Majestuoso Sajama (6.520 m) la cúspide más alta de Bolivia.

En general, esta unidad carece de una red de drenaje bien desarrollada, excepción hecha con los afluentes del río Mauri.

En esta unidad no se conocen volcanes activos, pero sí fumarólicos y solfataras, testigos de su actividad en épocas no muy remotas.

Unidad E.- Se trata de una meseta que sobrepasa los 4.500 mts. sobre el nivel del mar (dato conocido) con inclinación tanto al naciente como al poniente; constituye la divisoria de aguas para la cuenca del Pacífico y la arreica de los salares. Está constituida por mantos de rocas efusivas y piroclásticas (ignimbritas) con intercalaciones de rocas sedimentarias.

Unidad F.- Afloramientos de rocas magnáticas (intrusivos) conformando serranías con pronunciamiento nítido en el relieve, en tres sectores diferentes aparentando discontinuidad. Como ejemplo se menciona a la Serranía del Cerro Violeta en territorio chileno.

Unidad G.- Se trata de extensas llanuras de rumbo casi norte sur e inclinación Este-Oeste, compuestas de sedimentos sueltos (pie de monte, fluviales y sedimentos de terrazas). Numerosas quebradas con diseño de drenaje paralelo a sub-paralelo, culminando muchas de ellas en amplios abanicos aluviales como consecuencia de la pérdida de gradiente. Cerros aislados, conformando las serranías de Tarapacá y Juan de Morales, del basamento mesozoico.

Unidad H.- Viene a ser una franja estrecha y estrangulada en dos sectores, que corre paralelamente a la Cordillera de la Costa, constituyendo el nivel de base local de todas las aguas corrientes que descienden del Este. En la parte baja se acumulan depósitos de sal y nitratos.

Entre los salares se mencionan el Salar de Pintados, Salar de Bella Vista, Salar Sur Viejo y el Salar Grande; este último enclaustrado en la cadena orográfica costera.

Unidad I.- La cordillera de la costa corre a lo largo del Pacífico, con intrusivos persistentes y posiblemente sobre basamento cristalino. En cuanto a origen, historia y constitución es muy distinta a la Cordillera de los Andes Orientales que se desarrollan en Bolivia.

Unidad J.- Este paisaje sobresale de todo el conjunto cubriendo una superficie aproximada de 11.000 Km<sup>2</sup>. de depósitos salinos.

La formación de lagos con agua salada y de los salares, constituye la última etapa del retroceso del lago Minchin que ocupó 92.040 Km<sup>2</sup>.

El salar de Uyuni, 3.660 m. de elevación, ocupa el área más baja del Altiplano. Con una superficie de 9.000 Km<sup>2</sup>, es el salar más grande de los Andes.

El Salar de Coipasa de 1.976 Km<sup>2</sup>. de área y elevación de 3.680 mts. sobre el nivel del mar no tiene desagüe. Por el contrario, recibe el caudal del río Lauca y otros de la cordillera occidental. Además los salares de Huasco, Surire y Coipasa se hallan en los dominios chilenos.

Unidad K.- Montañas plegadas y fuertemente disectadas por numerosos ríos, originando angostos profundos en rocas predominantemente paleozoicas, que continúan por el Oeste con rocas más jóvenes. Los ríos, vierten su caudal a la hoyo hidrográfica del Amazonas.

#### CONCLUSIONES

De todo lo expuesto anteriormente, se ha arribado a las siguientes conclusiones:

1o.- En primer término, la utilización de las imágenes del Satélite Tecnológico, para los fines de realizar la "Carta Geomorfológica" es de innegable ayuda; pues se pueden delimitar con exactitud las unidades morfológicas de cada región.

2o.- La red de drenaje se puede extraer, con el más mínimo de los detalles teniendo así una visión amplia del ensamblaje de los ríos, pudiéndose a la vez demarcar cuencas y subcuenca de drenaje.

3o.- Lineamientos relacionados con zonas de debilidad o fallamientos se pueden seguir regionalmente con marcada claridad.

Los aparatos volcánicos, con sus cráteres y calderas, impactan a primera vista.

5.- De excelente visibilidad resultan formas acumulativas (abanicos aluviales.)

**Page intentionally left blank**